

## 10. ОБЧИСЛЕННЯ КОРЕЛЯЦІЙНИХ ФУНКЦІЙ ЧИСЛОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ (ВИБІРОК)

$$[-1;1]$$

$$R = \pm 1$$

$$R = 0$$

$$X\{x_0, x_1, \dots, x_n\} \quad Y\{y_0, y_1, y_2, \dots, y_n\}$$

10.1. Автокореляційні та взаємокореляційні функції.

$$g[x(t)] = r_0 + \sum_0^n r_0 x_n + \sum_0^n \sum_0^n r_{n_1 n_2} x_{n_1} x_{n_2} + \sum_0^n \sum_0^n \sum_0^n r_{n_1 n_2 n_3} x_{n_1} x_{n_2} x_{n_3} + \dots$$

$$R_{xx}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^o \cdot x_{i+j}^o \text{ - автокореляційна}$$

$$R_{xy}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^o \cdot y_{i+j}^o \text{ - взаємокореляційна}$$

$$X\{x_0, x_1, x_2, \dots, x_n\} \Rightarrow \overset{o}{X}\{x_0 - \bar{x}, x_1 - \bar{x}, x_2 - \bar{x}, \dots, x_n - \bar{x}\}$$

Коваріаційна

$$K_{xx}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \cdot x_{i+j}$$

$$K_{xy}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_{i+j}$$

Нормована кореляційна

$$r_{xx}(j) = \frac{R_{xx}(j)}{D_x}$$

$$r_{xy}(j) = \frac{R_{xy}(j)}{\sqrt{D_x \cdot D_y}}$$

Знакова

$$H_{xx}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{sign} \left[ x_i^o \right] \cdot \text{sign} \left[ x_{i+j}^o \right]$$

$$H_{xy}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{sign} \left[ x_i^o \right] \cdot \text{sign} \left[ y_{i+j}^o \right]$$

$$\text{sign}[x_i] = \begin{cases} 1, x_i > 0 \\ 0, x_i = 0 \\ -1, x_i < 0 \end{cases}$$

Релейна

$$P_{xx}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^o \cdot \text{sign}[x_{i+j}^o]$$

$$P_{xy}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^o \cdot \text{sign}[y_{i+j}^o]$$

$$P_{xx}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \cdot \text{sign}[x_{i+j}^o]$$

$$P_{xy}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \cdot \text{sign}[y_{i+j}^o]$$

Структурна

$$C_{xx}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - x_{i+j})^2$$

$$C_{xy}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - y_{i+j})^2$$

Модульна

$$G_{xx}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - x_{i+j}|$$

$$G_{xy}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - y_{i+j}|$$

Функція еквівалентності

$$\bar{F}_{xx}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{z}_i[x_i, x_{i+j}]$$

$$\bar{F}_{xy}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{z}_j[x_i, y_{i+j}]$$

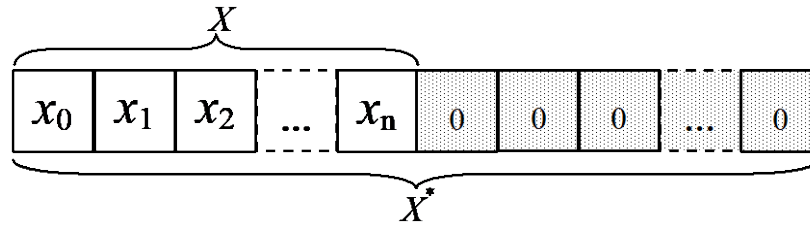
$$\hat{F}_{xx}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \hat{z}_i[x_i, x_{i+j}]$$

$$\hat{F}_{xy}(j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \hat{z}_j[x_i, y_{i+j}]$$

$$\bar{z}_i[x_i, x_{i+j}] = \bar{z}_i = \begin{cases} x_i, x_i \leq x_{i+j} \\ x_{i+j}, x_i > x_{i+j} \end{cases}$$

$$\hat{z}_i[x_i, x_{i+j}] = \hat{z}_i = \begin{cases} x_i, x_i \geq x_{i+j} \\ x_{i+j}, x_i < x_{i+j} \end{cases}$$

- доповнити числову послідовність (вибірку) відповідною кількістю нульових елементів



- доповнити числову послідовність (вибірку) своєю копією

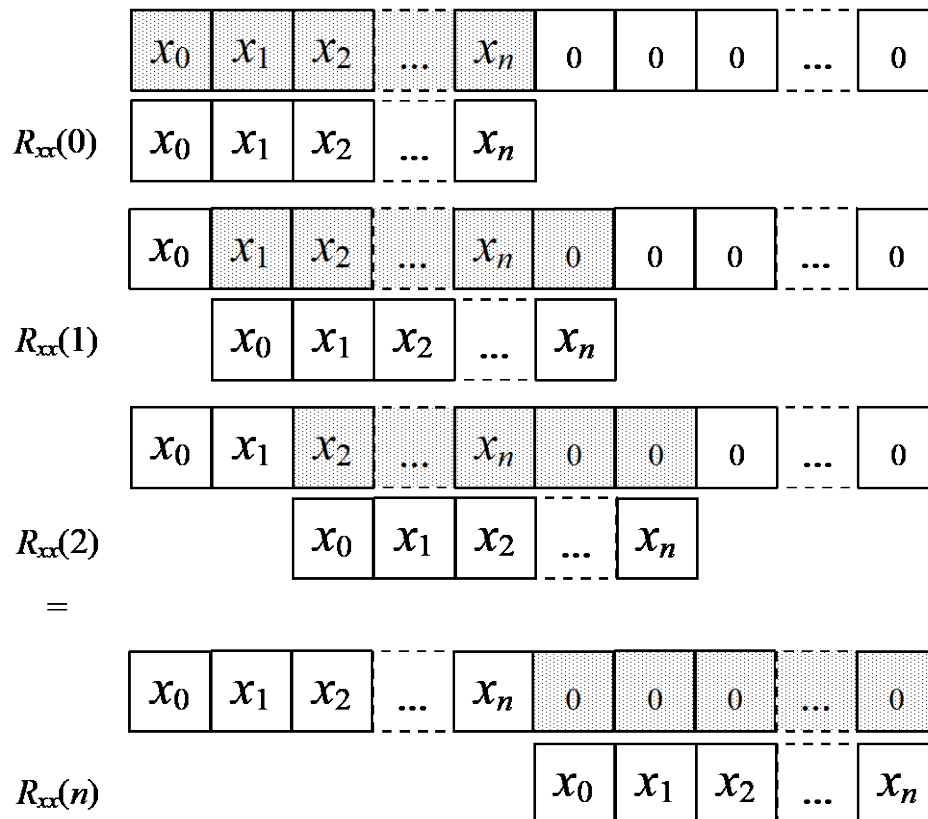
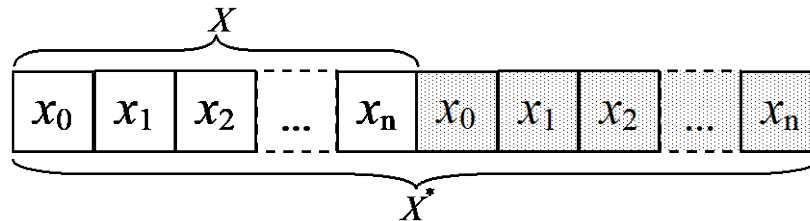


Рис.10.1. Фрагменти числових послідовностей, за якими обчислюють кореляційну функцію

Блок-схеми реалізації алгоритму обчислення модульної автокореляційної та взаємкореляційної функцій подано на рис 10.2.

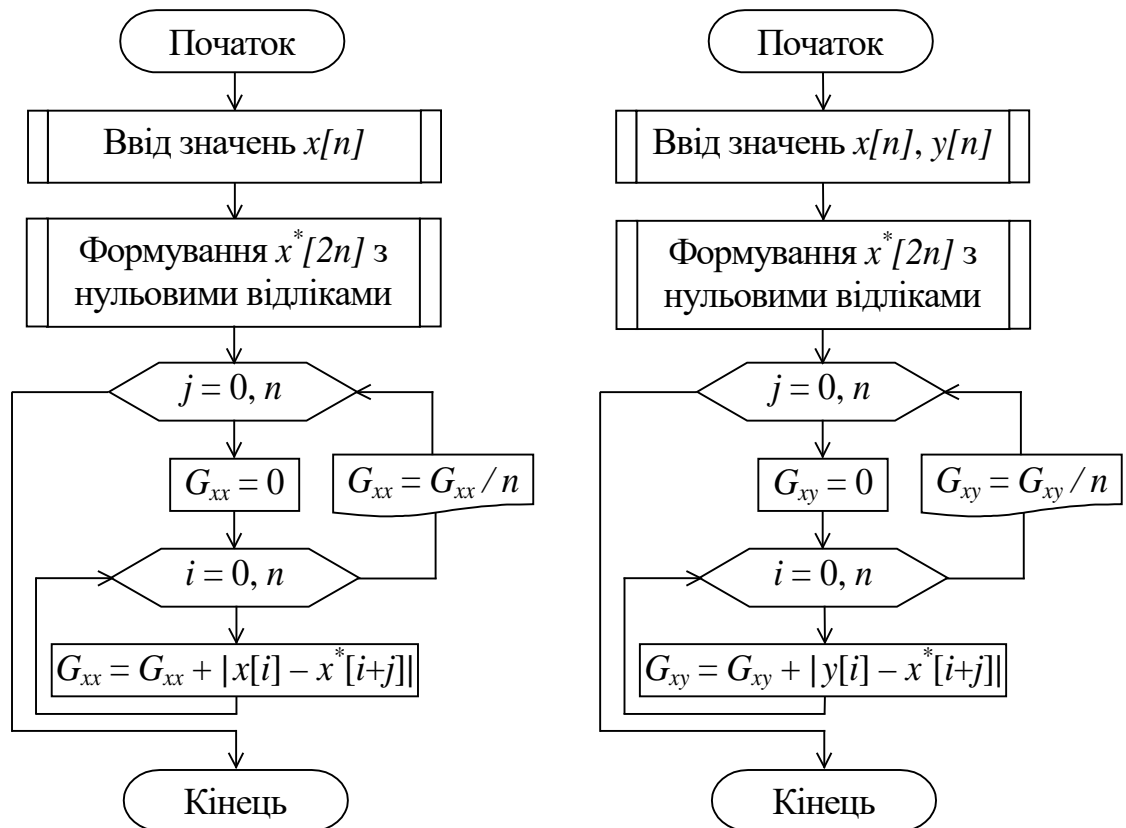


Рис.10.2. Блок-схеми алгоритмів обчислення модульної а) автокореляційної та б) взаємкореляційної функцій